长白山北坡沼泽草甸中两种鸟的种群生态的比较研究

高 玮

（东北师范大学生物系）

赤胸鹀（*Emberiza fucata fucata*）和黑喉石䳭（*Saxicola torquata stejnegeri*）是典型的沼泽草甸鸟类。有关两种鸟的生态学研究，国内外均有一定报道（Nakamura 1963；Nakamura et al. 1968；赵正阶1981；杨学明等，1982），但都偏重于繁殖生态，而对它们的种群生态的研究甚少。尤其对这两种鸟种群生态的比较研究至今未见。

我们于1979年6—9月，1980年5—9月和1981年5—7月在长白山北坡对两种鸟的种群生态作了初步比较研究。现整理报道如下。

工作地点和方法

1. 工作地点及自然条件

主要工作是在长白山北坡的安图县内的松江、大荒沟、大甸子、明月镇和二道白河等地，其中松江地区是定位观察地点。这个地区是长白山北坡的中山带以下地带，原始森林在日伪时期被砍伐，山岗和沟谷地带为毛榛灌丛及草甸，在河谷地段和丘间洼地形成大面积的沼泽化草甸。在居民住宅附近（10—15公里）的山岗及沟谷间平地，已部分地被开垦为农田。

松江地区是长白山北坡植被垂直带的次生阔叶林带，海拔591米。年平均气温在3°C左右，一月平均气温约-16°C，四月分平均气温为2.5°C，七月分气温为19.4°C，为全年的高温月。年降水量约595.8毫米，7月分降水量为全年最多月分，平均为132.4毫米。四月分日照时数平均为180小时，七月分为230小时左右。两种鸟的繁殖期是4—7月分、正是该地区气温、降水量和日照时数等较为适宜时期。

气象资料由松江气象站提供。

2. 样地的选择及研究的面积

我们在松江镇南1.5公里的丘间低洼的沼泽草甸，选择长700米，平均宽度为43.3

本文1982年1月7日收到，1983年1月3日收到修改稿。

米，面积为2.85公顷作为样地。在本地区的相同植被地段，又选择3个辅助样地（分别为1.3、1.8和22.1公顷）。

样地的植物结构以苔草类植物为主，其分盖度为85%。植被总盖度为100%。样地中主要植物有9种，其平均高度为62.75厘米，每平方米约120株。调查结果列表1。

表1　　样地主要植物组成

植物名称	平均高度(cm)	株数（株/m²）	占总数百分率(%)
苔草类(*Carex*)	65	102	85
水蒿(*Cobresia*)	50	6	5
茅(*Scolochloa*)	110	6	5
独活(*Angelica*)	70	4	3
地榆(*Sanguisorba*)	72	4	3
野百合(*Lilium callosum*)	65	3	2.5
小叶芹(*Aegopodium alpestro*)	30	20	16.6
野豌豆(*Vicia*)	0	3	2.5
蕨类	40	5	4.2
总计	62.75	120	100

3. 工作方法

种群密度的统计，采用绝对数量统计方法，即在样地中采取找巢的方法，以确定其种群密度。

对样地用水平仪测出样地图，并标记巢位。对两种鸟每个巢做了它们保卫面积，即领域的测量，采用了Odum等（1955）倡导的方法、作领域图。其方法是于早晨6—8点对每个巢的雄鸟（同时也注意雌鸟）观察2或3小时，每隔5分钟记下其着落点，共计有24—36个着落点，连续观察3天。把3天中观察到的72—108个着落点中最远的点连结起来，即为该巢亲鸟的最大领域。

生物量的统计，主要是记录样地上两种鸟窝数，每窝卵数及总卵数和重量。通过对卵化率和成活率的测定，计算它们的繁殖力。对雏鸟逐日测量体重增长，看其体重的变化，以及单位面积上每年生物生产量。为比较两种鸟体重增长情况，采用*Ricklefs*(1967)拟合生长曲线方程的图解方法，求其Logislic体重增长的渐近线、拐点、增长率(K)和t_{10-90}。

雏鸟的食性及食物量的测定，采用栓颈方法获得。同时在样地上共采样45m²，收集样地中的食物种类及食物量以资对照。

种群生态的比较

1. 居留情况

两种鸟都是长白山区的夏候鸟。它们迁居长白山的时间却不相同。根据三年的调查。黑喉石䳭迁到繁殖地较早，一般是4月10—13日右左，此时见到的是雄性个体群，

到4月15日以后迁来者为雌性个体群。4月底开始配对，进入繁殖期。它们迁走时间较晚，直到9月初才南迁，因此，在长白山居留时间较长，一般为150天左右。赤胸鹀迁到繁殖地较晚，一般在4月26—30日，这时迁来者是雌雄鸟组成的混合群，每群5—7只，混合群中以雄鸟为多，约为雌鸟的一倍左右。5月初迁来的是雌鸟群。在5月初大多数群体开始散群配对而进入繁殖期。赤胸鹀迁来较晚，而迁走却较早，一般8月下旬开始南迁，9月初基本见不到。因此，它在长白山居留时间较短，为120天左右。

2．种群密度

根据对4个样地，总面积28.05公顷草甸的统计结果，两种鸟的平均种群密度基本相近（见表3）。

表2　　两种鸟种群密度

项目 / 种类	面积(公顷)	巢数(个)	密度(对/公顷)	平均
赤胸鹀	2.85	9	3.16	1.78
	1.80	4	2.22	
	1.30	3	2.31	
	22.10	34	1.54	
黑喉石䳭	2.85	10	3.51	1.46
	1.80	3	1.67	
	1.30	2	1.54	
	22.10	26	1.18	

3．繁殖力和生物生产量

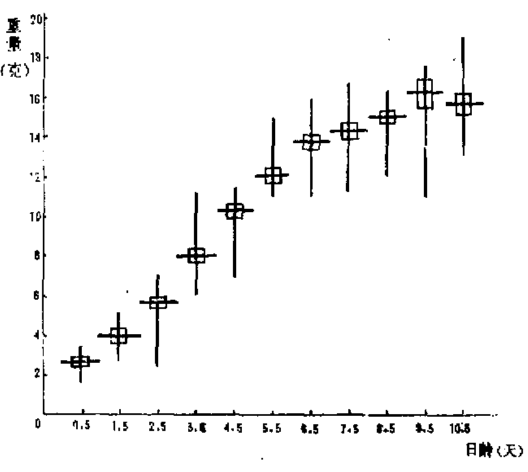


图1　赤胸鹀雏鸟体重变化

垂线为范围，横线为平均值，四方形为两倍标准误

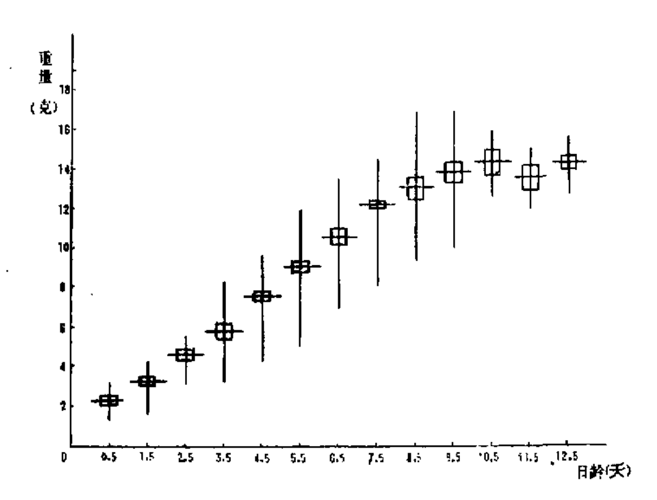


图2　黑喉石䳭雏鸟体重变化

垂直线为范围，横线为平均值，四方形为两倍标准误

表3　两种鸟的繁殖力

种　类	巢数(个)	总卵数(枚)	每窝平均卵数(枚)	孵化率(%)	繁殖力(只/对/年)
赤胸鹀	25	117	4.68	93.5	2.19
黑喉石䳭	42	225	5.36	80.43	2.15

从表3可以看出，两种鸟的繁殖力基本相近，每年一对亲鸟可繁殖2只左右的幼鸟。

根据对赤胸鹀9巢36只雏和黑喉石䳭10窝50只雏的体重增长的测量，绘制体重变化图1和2。

从图1和2看出，两种鸟均以日龄0.5—7.5天体重增长最快。但它们体重变化也各有特点。赤胸雏雏鸟在日龄3.5—4.5天时增长最快，日增长量达2.29克；从日龄5.5—9.5天体重增长逐渐缓慢，平均日增长量为1.05；到日龄10.5天时体重下降，日增长量减少，平均体重为15.66克。黑喉石䳭的雄鸟以日龄3.5—4.5天和6.5—7.5天日增长量最多，分别为1.72克和1.65克；到日龄8.5—10.5天时增长缓慢，11.5天时体重下降，到出飞前（12.5天）时体重又略有上升。

为了进一步比较两种雏鸟体重的增长，做了增长曲线的拟合。经试配后，它们均符合于Logistic曲线（Ricklefs，1967）。然后分别计算出体重增长率K、Logistic曲线拐点、Logistic曲线的渐近线以及t_{10-90}（即从渐近线10%增长到90%之间所需要的时间一天数）。其结果列表4。

表 4　　体重增长曲线的参数比较

项目 / 种类	Logistic体重增长渐近线(克)	拐点(天)	增长率(K)	t_{10-90}	Logistic方程
黑喉石䳭	14.35	4.28	0.45	9.85	$W=\frac{14.35}{1-e^{-0.45(t-4.28)}}$
赤胸鹀	16.9	3.6	0.595	7.4	$W=\frac{16.9}{1-e^{-0.595(t-3.6)}}$

从上表可以看出，赤胸雏雏鸟增长较快，在7.4天时基本完成体重的增长，拐点出现在3.6天，增长率较快，K＝0.595。从而说明赤胸鹀虽然雏鸟较重，渐近线为16.9克，但它生长速度较快。

关于生物生产量的测定，是根据样地上两种鸟的19窝卵数和重量以及雏鸟体重增长而计算的。

（见表 5）

表 5　　两种鸟雏鸟总体重测量（2.85公顷19窝）

种类 / 项目 / 日龄(天)	黑喉石䳭（10窝50只雏）		赤胸鹀（9窝36只雏）	
	(体重克)	雏数(只)	体重(克)	雏数(只)
0.5	117.25	50	90.45	36
1.5	160.04	50	153.15	36
2.5	211.20	50	219.60	36
3.5	303.35	50	298.55	36
4.5	376.75	50	345.25	36
5.5	460.40	50	395.90	35
6.5	527.0	50	445.65	32
7.5	610.25	50	456.90	31
8.5	587.1	45	455.90	30
9.5	522.45	43	419.70	27
10.5	425.20	30	328.6	22
11.5	326.20	24		
12.5	327.75	23		
总　计	4954.94	565	3609.65	357

从表 5 看出赤胸鹀 9 窝36只雏，0.5天时总体重为90.45克，到4.5天达到345.25克，从5.5天开始由于雏鸟损失，直到出飞前(10.5天)雏鸟仅剩22只，总体重为328.6克。黑喉石䳭共计10窝50只雏鸟，日龄0.5天时体重共计117.25克，到7.5天时达610.25克，从 8.5 以后由于雏鸟损失，到出飞前（12.5天）仅剩雏鸟23只，总体重为327.75克。因此，赤胸鹀每年每公顷的生物生产量为115.3克；黑喉石䳭为115克。两者量基本相同。

4．种群行为的比较

（1）两种鸟的领域性

通过绘制黑喉石鵖10个巢和赤胸鹀9个巢的巢地领域图（方法前已介绍）可以看出两种鸟的领域是相互重叠的，而同种鸟的领域基本不重叠或重叠很少。赤胸鹀的领域面积平均为293.2m^2，黑喉石鵖为219.1m^2。它们的活动半径，前者平均为42.29米，后者为42.62米。两种鸟的领域，不仅在沼泽草甸内，也扩展到山坡灌丛和农田。赤胸鹀多活动在半径为40—50米之间，黑喉石鵖则以活动半径50米为最多。

（2）种间关系

据观察，种间关系主要表现在巢地选择，繁殖行为、食物的选择等生态的特征上。

巢地的选择　两种鸟虽然在沼泽草甸上筑巢，但它们对巢地要求却不相同。黑喉石鵖是地面巢，据在松江地区草甸调查，共得37个巢，全部筑在草甸塔头侧面的洞穴或凹处。赤胸鹀也是地面巢，据25个巢调查，它的巢均筑在草甸塔头上的苔草中间地面上，四周有较高的苔草掩蔽。两种鸟的巢是相间分布的。

繁殖行为　首先表现在两种鸟迁到繁殖地时间不同，居留时间也不相同。黑喉石鵖迁来早、居留时间较长，一般比赤胸鹀早10—15天，居留时间长一个月左右。根据在2.85公顷样地中两种鸟繁殖期的调查，黑喉石鵖10窝，雏鸟留巢期为12.5天，雏鸟孵出最早日期是5月26日，育雏末期是6月初、中旬。赤胸鹀9窝，雏鸟留巢期10.5天，雏鸟孵出最早日期是6月10日，育雏期结束一般是6月底或7月初。因此，在育雏期间，它们在时间上相互错开，而很少重叠。

表6　两种鸟育雏活动

黑喉石鵖（日龄5.5天4只雏）		赤胸鹀（日龄6.5天4只雏）	
时间	喂次	时间	喂次
6	2	4.50	3
7	6	5.50	3
8	5	6.50	7
9	8	7.50	3
10	7	8.50	2
11	7	9.50	5
12	7	10.50	6
13	7	11.50	4
14	7	12.50	4
15	7	13.50	5
16	6	14.50	5
17	9	15.50	6
18	5	16.50	7
19	8	17.50	1
共计　13(小时)	91	13(小时)	61

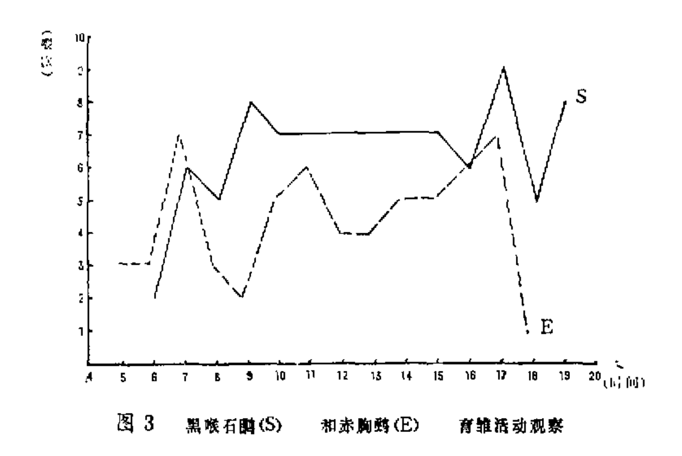


图 3　黑喉石䳭(S)　和赤胸鹀(E)　育雏活动观察

在育雏期对两种鸟每天育雏活动的观察结果列表 6 和图 3 。

从表 6 和图 3 可看出，黑喉石䳭和赤胸鹀每天育雏活动均为13小时左右。但两种鸟在一天之内的活动频率和活动时间却不同。黑喉石䳭在13个小时育雏中共喂91次，每小时平均喂 7 次，从图 3 看出喂次在每小时比较均匀。说明它们活动频繁，一天13小时的喂雏活动在各个时间即积极又均匀，一天出现两次高峰，一次在午前 8 — 9 时，一次在午后 4 — 5 时。赤胸鹀在13小时的育雏中、雌雄鸟共喂61次，每小时平均4.7次。但是，在13小时喂雏中，每小时喂次并不均匀，第一次高峰出现在 5 :50— 6 :50。一小时喂 7 次，另一个高峰在15：50—16：50，一小时喂 7 次。在其他时间每小时最少喂 2 次多者 6 次。

在调查期间，未发现两种鸟有格斗现象，它们可以互相到巢地附近活动。曾多次发现共同防御敌害的现象。例如，1981年 6 月28日曾观察到赤胸鹀的一窝雏鸟被蛇袭击的情况，赤胸鹀和黑喉石䳭在巢上飞旋、惊叫不息，共同向蛇进攻。

食物的选择　在育雏期，我们用栓颈法对不同日龄的雏鸟食性做了调查。列表 7 。

表 7　两种鸟雏鸟栓颈调查

种类＼项目	日龄(天)	栓颈次数	食物鲜重(克)	食物数量(只)	总计 栓颈次数	总计 食物数量(只)	总计 食物鲜重(克)
赤胸鹀	4.5	3	1.0	3	41	41	8.75
	5.5	9	1.8	9			
	7.5	29	5.95	29			
黑喉石䳭	4.5	3	0.5	3	51	57	9.2
	5.5	8	1.6	13			
	6.5	17	3.1	17			
	7.5	7	1.2	7			
	8.5	10	1.8	11			
	9.5	6	1.0	6			

根据对赤胸鸫猴鸟栓颈41次和黑喉石鹏51次所得食物，分别作图4和5。

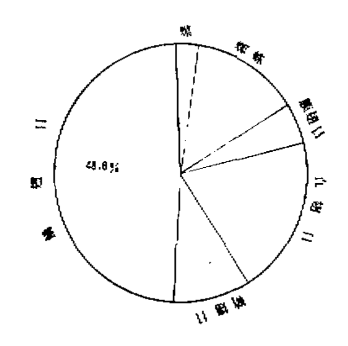


图4 赤胸鸫鸟的食性

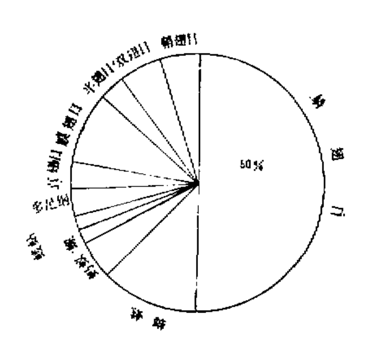


图5 黑喉石鹏的食性

由此可见，鳞翅目昆虫幼虫和成虫为两种雏鸟的主要食物。食谱虽大部重叠，但宽度不同。

为弄清两种鸟育雏期在领域范围内食物的贮藏量和两种鸟雏鸟需要量之间的关系，我们在样地内共选三个代表类型，沼泽草甸(30米²)；珍珠梅灌丛（5米²）；毛榛灌丛（10米），共计取样45米，收集全部无脊椎动物。经分析鉴定，共计8个目昆虫（半翅目46只；膜翅目9只；鳞翅目33只；隐翅目17只；同翅目138只；鞘翅目33只；直翅目5只，双翅目1只）和4个纲的无脊椎动物（螺22个，蜘蛛59只，马陆1只，蚂蚁7只）。在45米²的样地上获得371只无脊椎动物，其中昆虫占282只，约为76%。这样，每平方米面积上有8.24只，其中昆虫为每平方米6.3只。

根据对两种鸟雏鸟食物量和育雏活动观察，得知赤胸鸫每次喂雏为1只昆虫，食物鲜重为0.213克（8.75克/41次）。它每天育雏61次，为61只昆虫，其鲜重为12.993克。如果育雏期（4只雏）为11天，其食物为671只昆虫，食物鲜重为142.8克。依同样方法推算，黑喉石鹏每次喂雏鸟为1.12只，每只昆虫鲜重为0.161克（9.2克/57只），每次食物鲜重为0.18克。每天喂91次，共喂101.92只昆虫，鲜重为16.38克。若育雏期为13天，则喂1324.96只昆虫鲜重为212.94克。

在2.85公顷的草甸上；共有赤胸鸫9窝，黑喉石鹏10窝。这样，赤胸鸫9窝需食物为6039只，鲜重为1285.2克。黑喉石鹏10窝需食物13249.6只，鲜重为2129.4克。据样方调查，每平方米鲜重为0.548克（24.71克/45m²）每平方米8.24只。若2.85公顷（28500m²），食物鲜重为15,618克，共有234.840只虫子。在2.85公顷面积两种鸟19窝，育雏期需食物共计3414.6克，为19，288.6只虫子。

根据以上的计算和分析，可以看出，两种鸟育雏期需要的食物量远比草甸上食物贮藏量为少。因此，可以满足育雏期雏鸟的食物需要量。从而进一步说明，两种鸟取食生态位虽然重叠较大，因为食物贮量丰富，就不会出现食物竞争的现象。才能使两种鸟共存于同一生境内，出现互利行为。

参 考 文 献

杨学明，王魁颐，1982，黑喉石䳭繁殖习性的初步观察，动物学杂志2:24—25。

赵正阶 1981，黑喉石䳭繁殖生态的观察。野生动物 2:15。

Nakamura, T. 1963 A survey of an upland grassland bird community during breeding season. *Orn. Zool.* 3 (5) 334-357.

Nakamura, T, et al. 1968 A comparative study on the babitat preference, and home range of four species of the Genus Emberiza on peat grassland. *Orn. Zool.* 5 (4) 319-336.

Odum, E. P. and E. J. Kuenzler 1955, Measurement of territory and homerange size in birds. *Auk.* 72, 128-137.

Ricklefs, R. E 1967 Agraphcal method of fitting equations to growth curves. *Ecology.* 48 (6) 879-983.

A COMPARATIVE STUDY ON THE POPULATION OF TWO BIRDS ON THE PEAT GRASSLAND AT SHANGPAI SHAN

Gao Wei

(Department of Biology (Northeastern Normal University)

1. during May to July 1979, 1980 and 1981, the population, territory, interspecific relations of two species of birds were investigated at Shangpai Shan.

2. The two species are *Emberiza fucata fucata* and *Saxicola torquata stejnegeri*. Their population densities were 1.78 pairs/ha and 1.46 pairs/ha respectively.

3. Their fecundities (Nice 1937) are 2.19 in *E. f. fucata* and 2.15 in *S. torqata stejnegeri*. 36 youngs of *E. f. fucata* (9 clutches) 50 youngs of *S. torquata stejnegeri* (10 clutches) were *measured* in breeding season. Biomass values obtained by multiplying the number of individuals of each species by its average body weight. There are altogether 19 clutches in 2.85 ha, egg of E. f. fucata weight 108.05gm per each, *S. t. stejnegeri* 95.08gm. In the breeding period *E. f. fucata* youngs (22) while weight is the 328.6 (115.3gm/ha) and *S. t. stejnegeri* youngs (36) is the 537.84gm (188.7gm/ha)

4. The territory of both birds was largely overlapped. Because of fecundity of food resources, they can survive with same area without serioous food copetition. The average territory of *E. f. fucata* is 293.2m, radius of activity is 36.12m; those of *S. t. stejnegeri* are 219.1m and 38.6m.

5. The nesting sites breeding behavior and food preference of the two species are well distinguished.